

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 326 634**  
**A1**

(12)

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 88101520.0

(51) Int. Cl. 4: **A46D 3/00**

(22) Anmeldetag: 03.02.88

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
09.08.89 Patentblatt 89/32

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE**

(71) Anmelder: **CORONET-WERKE Heinrich Schlerf GmbH**

**D-6948 Wald-Michelbach/Odw.(DE)**

(72) Erfinder: **Weihrauch, Georg**  
**Am Rossert 1**  
**D-6948 Wald-Michelbach(DE)**

(74) Vertreter: **Dr.-Ing. Hans Lichtl Dipl.-Ing. Helner**  
**Lichtl Dipl.-Phys. Dr. Jost Lempert**  
**Postfach 41 07 60 Durlacher Strasse 31**  
**D-7500 Karlsruhe 41(DE)**

## **(54) Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren.**

(57) Ein Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren besteht darin, daß Borsten aus Kunststoff-Einzelborsten oder Borstenstränge durch Kanäle und diese verlängernde Hülsen in eine Form für den Borstenträger eingeführt, an ihrem an der Form befindlichen Ende zur Bildung einer Verdickung thermisch aufgeschmolzen werden und daraufhin die beim Aufschmelzen entstehende Verdickung an den Borstenenden zur dichtenden Anlage an die Mündungsöffnung der in die Form hineinragenden Hülse gebracht wird. Die Borsten und die Hülse werden während des Ausfüllens der Form in ihrer Lage innerhalb derselben gehalten und die Hülse und die ihrer Mündungsöffnung dicht anliegende Verdickung an den Borstenenden anlässlich des Ausfüllens der Form von dem Borstenträgermaterial umhüllt, woraufhin die Hülse aus dem Borstenträger entformt wird.

**EP 0 326 634 A1**

## Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren, bestehend aus einem Borstenträger aus gieß- oder schäumfähigem Material und darin verankerten Borsten aus Kunststoff, indem die Borsten -Einzelborsten oder Borstenstränge durch Kanäle und diese verlängernde Hülssen in eine Form für den Borstenträger eingeführt, an ihrem in der Form befindlichen Ende zur Bildung einer Verdickung thermisch aufgeschmolzen werden, daraufhin die Verdickung an den Borstenenden zur dichtenden Anlage an die Mündungsöffnung der in die Form hineinragenden Hülse gebracht und anschließend die Form mit dem Borstenträgermaterial ausgefüllt wird. Ferner ist die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gerichtet.

Seit dem Aufkommen der Kunststoffe hat es nicht an Versuchen gefehlt, das thermoplastische Verhalten der Kunststoffe für die Herstellung der Verbindung von Borsten und Borstenträger zu nutzen. So ist bereits vor vielen Jahrzehnten vorgeschlagen worden (DE-PS 355 645), die Borsten mit ihren Befestigungsenden in eine Hohlform für den Borstenträger einzuführen und die Hohlform mit einer unter Hitze plastifizierbaren Masse auszufüllen.

Dieses Verfahren ist sehr viel später wieder aufgegriffen worden (DE-PS 895 140) und dahingehend modifiziert worden, daß für die Borsten und den Borstenträger gleiche Materialien, nämlich Polyamide oder Polyurethane verwendet werden sollen, um bei erhöhter Verarbeitungstemperatur eine Art thermischer Verschmelzung zwischen den beiden Materialien zu erhalten. Damit lassen sich aber nur Borstenwaren mit den werkstoffspezifischen Eigenschaften des jeweils verwendeten Materials herstellen, die wiederum nur bestimmten Anwendungszwecken gerecht werden. Auch handelt es sich bei den speziell vorgeschlagenen Materialien um relativ hochwertige Kunststoffe, die für viele Borstenwaren zu einer nicht vertretbaren Verteuerung führen würden.

Die Borstenträger werden heute im allgemeinen im Schäum- oder Spritzgießverfahren hergestellt, so daß sich dieses auch bei der Ausführung der vorgenannten Verfahren anbietet. Beim Spritzgießen haben sich jedoch Probleme deshalb ergeben, weil das in die Form eingespritzte flüssige Material zwischen die Borsten und zwischen diese und den sie führenden Kanälen eindringt und nach dem Erhärten zu einer unerwünscht unregelmäßigen borstenseitigen Abschlußfläche am Borstenträger führt. Auch verliert das Borstenbündel im Bereich seines Ansatzes am Borstenträger seine Elastizität, wobei da dieses Eindringen nicht gleich-

mäßig geschieht, die verschiedenen Borstenbündel unter Umständen unterschiedliches Biegeverhalten zeigen. Eine anschließende Versäuberung der Ansatzstellen ist nicht oder nur mit sehr großem Aufwand möglich.

Es hat deshalb nicht an Versuchen gefehlt (DE-OS 29 22 877), den Führungskanal für jedes Borstenbündel abzudichten, indem beispielsweise das Spritzgußmaterial zunächst mit geringem Druck an die eine Formwandung gespritzt und vorerhärtet und erst danach die größere Menge des Spritzgußmaterials in die Form eingeführt wird. Dieses Verfahren ist dann, wenn man eine einwandfreie Abschlußfläche am Borstenträger erhalten will, außerordentlich aufwendig. Weiterhin wird zur Unterstützung einer schnellen Erstarrung des Materials im Ansatzbereich der Borsten ein intensives Kühlen der Kanäle vorgeschlagen, was bei eng stehenden Borstenbündeln praktisch unmöglich ist. Auch der Vorschlag, in den Führungskanälen einen Gegendruck gegen den Spritzgußdruck zu erzeugen, ist nicht praktikabel, da dieser Gegendruck wiederum zu einer unregelmäßigen Abschlußfläche am Borstenträger führt. Das gleiche gilt für ein vor dem Spritzgußvorgang erfolgendes Verschließen der Mündungsöffnungen der Führungskanäle, die nach dem Druckabbau in der Form geöffnet werden, um anschließend die Borstenstränge in das noch weichplastische Material einzudrücken. Hier wird in jedem Fall auch die Haftung zwischen Borsten und Borstenträgermaterial beeinträchtigt. Schließlich schaffen auch mechanische Abdichtungen im Bereich der Führungskanäle, z.B. durch konusförmige Verengung der Mündungsöffnung oder dort angeordnete Dichtlippen keine Lösung des Problems, denn die Borsten lassen sich nicht so dicht packen, als daß nicht zwischen ihnen kapillarartige Zwischenräume verblieben.

Um die Einbindung der Borsten im Borstenträger zu verbessern, ist es weiterhin bekannt (DE-PS 845 933, US-PS'en 2 643 158, 2 655 409, FR-PS 1 453 829), die in den Formraum hineinreichenden Borstenenden aufzuschmelzen und ggf. zu verformen, so daß jedes Borstenbündel an seinem Ende eine seinen Durchmesser überschreitende Verdickung aufweist, die mit Abstand von der einen Formwandung angeordnet ist. Nach dem Umspritzen bzw. Umschäumen der Borstenenden sind diese kraft- und formschlüssig im Borstenträger verankert, so daß sich eine ausreichende Auszugsfestigkeit ergibt. Das Problem des Austretens des Borstenträgermaterials in die Führungskanäle der Borstenstränge und zwischen die Borsten ist damit allerdings nicht gelöst.

Eine Reihe von Vorschlägen (EP-OS 0 142

885, 0 149 996 und DE-PS 35 11 528) befassen sich mit dem speziellen Problem der Erzeugung der Verdickung und der Abdichtung der Borsten bzw. Borstenbündel in den Führungskanälen des Formwerkzeugs gegenüber dem in die Form eingespritzten Borstenträgermaterial. So sollen im einen Fall (EP-OS 0 142 885) die Borstenbündel in die Führungskanäle einer Halteplatte eingeführt und an ihren diese überragenden Enden zu Verdickungen aufgeschmolzen werden. Die Halteplatte wird dann mit den sie überragenden Verdickungen an die offene Seite einer Spritzgußform bis zum dichten Abschluß derselben herangebracht und daraufhin das Borstenträgermaterial in die Form eingespritzt. Die Verdickungen sollen sich unter Wirkung des Spritzgußdrucks an die Mündungsöffnungen der Führungskanäle dichtend anlegen, um auf diese Weise das Eindringen des Borstenträgermaterials zwischen die Borsten bzw. zwischen diese und die Wandung der Führungskanäle zu vermeiden. Die Praxis zeigt, daß dieser Vorschlag nicht zum gewünschten Ziel führt. Der Spritzgußdruck baut sich annähernd isostatisch in der Form auf mit der Folge, daß er auch die Verdickungen hinterwandert und genau das Gegenteil dessen eintritt, was erwünscht ist: Es werden nämlich die Borstenbündel in die Form hereingezogen und das Borstenträgermaterial dringt zwischen die Borsten in die Führungskanäle ein.

Bei dem weiterhin bekannten Verfahren (EP-OS 0 149 996) werden die Borstenenden bereits außerhalb der Form aufgeschmolzen, anschließend mit erhöhter Geschwindigkeit durch die Führungskanäle in die Form eingebracht und dort zunächst an einer Platte aufgestaucht, um die noch plastischen Borstenenden zu einer Verdickung zu formen. Durch Druck auf die Verdickungen sollen diese dann zur dichtenden Anlage an die Mündungsöffnungen der Führungskanäle gebracht und anschließend das Borstenträgermaterial eingespritzt werden. Auch dieses Verfahren ist praktisch nicht verwertbar, da ohne technische Hilfsmittel, die direkt auf die Verdickungen einwirken, kein ausreichend hoher Andruck an den Mündungsöffnungen möglich ist.

Bessere Ergebnisse lassen sich mit dem weiterhin bekannten Verfahren (DE-PS 35 11 528) erzielen, wenn die durch die Führungskanäle in die Form hineinragenden Borsten an ihren Enden aufgeschmolzen und die dadurch entstehende Verdickung unter Zug an den Borsten an die Mündungsöffnung der Führungskanäle herangezogen wird. Dieses Verfahren erfordert keine Maßnahmen innerhalb des Formraums zur Erzeugung der notwendigen Dichtkräfte, vielmehr lassen sich die Dichtkräfte von außerhalb der Form aufbringen, und zwar genau in der Größenordnung, die für eine einwandfrei Abdichtung notwendig ist. Eine beson-

ders günstige Verfahrensvariante liegt darin, daß in dem Führungskanal eine Hülse verschiebbar gelagert ist, die die Borstenstränge bzw. Borstenbündel führen. Diese Führungshülse ragt zunächst in den Formraum hinein. Ihre Mündungsöffnung wiederum wird von den Borstenenden überragt. Die Borstenenden werden aufgeschmolzen und auf die Mündungsöffnung der Führungshülse unter Bildung einer Verdickung aufgeformt. Anschließend wird die Hülse in den Führungskanal zurückgezogen und die Verdickung gegen deren Mündungsöffnung bzw. die Mündungsöffnung des Führungskanals dichtend angezogen.

Bei den drei letztgenannten Ausführungsformen erfolgt die Verankerung der Borsten innerhalb des Borstenträgers dadurch, daß zwischen der im Formraum liegenden Verdickung und der die Führungskanäle aufweisenden Formwandung ein Hinterschnitt gebildet wird, in den das Borstenträgermaterial einfließt. Die Borsten sind somit unmittelbar unterhalb der Oberfläche des Borstenträgers verankert und weisen folglich keine oder eine nur unzureichende Führung innerhalb des Borstenträgermaterials auf. Hinzu kommt, daß das in den Hinterschnitt hineinfließende Borstenträgermaterial eine nur sehr geringe Stärke besitzt mit der Folge, daß es auch nur begrenzte Auszugskräfte, die an den Borsten wirksam werden, aufnehmen kann. Schließlich hängt die Qualität der Verankerung maßgeblich davon ab, inwieweit der Hinterschnitt bzw. eine bestimmte Größe desselben garantiert werden kann. Dies ist angesichts der plastischen Verformung nur in sehr begrenztem Umfang möglich.

Ausgehend von dem eingangs angedeuteten und zuletzt beschriebenen Verfahren liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den Borsten innerhalb des Borstenträgers eine größere Führungslänge zu verleihen und die Auszugsfestigkeit der Borsten zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Verfahren dadurch gelöst, daß die Borsten und die Hülse während des Ausfüllens der Form ihre Lage innerhalb derselben beibehalten, die Hülse und die ihrer Mündungsöffnung dicht anliegende Verdickung an den Borstenenden von dem Borstenträgermaterial umhüllt werden und die Hülse nach dem Ausfüllen der Form mit dem Borstenträgermaterial aus dem Borstenträger entformt wird.

Mit der erfindungsgemäßen Maßnahme, daß die Hülse zusammen mit den von ihr geführten Borsten und der ihrer Mündungsöffnung dichtend aufliegenden Verdickung innerhalb des Formraums und mit Abstand von der Formwandung liegt, wird die für die Verankerung maßgebliche Verdickung an den Borstenenden tiefer in das Borstenträgermaterial verlagert. Die Verdickung liegt also nicht

mehr unmittelbar unterhalb der Oberfläche. Da beim Ausfüllen der Form auch die Hülse vom Borstenträgermaterial eingehüllt wird, ergibt sich nach dem Entformen ein zylindrischer Spalt zwischen den Borsten und dem Borstenträger, der jedoch ausreichend eng toleriert werden kann, um die Borsten seitlich zu führen. Es ist insbesondere auch möglich, die Hülse vor dem Öffnen der Form so frühzeitig zu ziehen, daß das noch zähflüssige bis plastische Trägermaterial unter Anhalten des Innendrucks in der Form noch soweit verformbar ist, daß der von der Hülse hinterlassene Spalt völlig oder weitgehend geschlossen wird. Insgesamt ergibt sich dadurch eine gegenüber den bekannten Verfahren größere Führungslänge für die Borsten. Während bei den bekannten Verfahren der Form des Hinterschnittes und dem in den Hinterschnitt eindringenden Volumen dadurch Grenzen gesetzt sind, daß die Außenseite des Borstenträgers möglichst plan sein sollte, kann beim erfindungsgemäßen Verfahren der Hinterschnitt in Form und Volumen optimiert werden, da das dort eindringende Material nunmehr unterhalb der Oberfläche liegt und gleichwohl eine ebene Oberfläche gewährleistet werden kann. Schließlich bringt das erfindungsgemäße Verfahren den Vorteil, daß selbst im Einzelfall einer nicht korrekten Abdichtung der Verdickung an der Mündungsöffnung der Hülse das eindringende Borstenträgermaterial noch innerhalb der Führungslänge erstarrt, also nicht bis an die Oberfläche des Borstenträgers vordringt. Es ist folglich einerseits nicht sichtbar, andererseits kann es die Flexibilität der Borsten, die nur durch die außerhalb des Borstenträgers liegende Borstenlänge bestimmt wird, nicht negativ beeinflussen.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren können prinzipiell Druck- oder Zugkräfte für das Aufbringen der Dichtkräfte eingesetzt werden, wobei sich allerdings auf die Borsten wirkende Zugkräfte als günstigste Maßnahme erweist.

Das erfindungsgemäße Verfahren gibt die Möglichkeit, die Verdickung auf die Mündungsöffnung der Hülse aufzuformen, wobei man - wie bereits angedeutet - völlig unabhängig von der Formgebung des Borstenträgers und seiner Oberfläche ist.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens können mehrere in benachbarten Kanälen und Hülsen geführte Borsten an ihren Enden zu einer zusammenhängenden Verdickung umgeformt werden, wobei hier die gleichen Vorteile erzielt werden, wie bei Einzel-Einbindung jedes Borstenstrangs.

Je nach der Art der aufgetragenen Dichtkräfte kann es sich empfehlen, die Borstenstränge vor oder erst nach dem Abspritzen der Form auf die gewünschte Bündellänge zu schneiden. Der Zeitpunkt des Ablängens wird auch maßgeblich von

der Arbeitsweise der Maschine und der Zuführvorrichtungen abhängig sein.

Zur Durchführung des Verfahrens geht die Erfindung von einer bekannten Vorrichtung (DE-PS 35 11 528) aus, die aus einem wenigstens zweiteiligen, den Borstenträger abformenden Formwerkzeug, dessen eines Werkzeugteil wenigstens einen Führungskanal und eine diesen in den Formraum verlängernde Hülse zum Führen der Borsten aufweist, sowie aus einer auf die die Hülse überragenden Borstenenden wirkenden Wärmequelle besteht. Bei der bekannten Vorrichtung wird die Verdickung auf den Öffnungsrand der Hülse aufgeförm, die Hülse anschließend zusammen mit den Borsten zurückgezogen, bis die Verdickung der Formwandung bzw. der mit ihr bündigen Mündungsöffnung der Hülse anliegt.

Demgegenüber zeichnet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch aus, daß die Hülse zumindest während des Ausfüllens der Form mit dem Borstenträgermaterial in ihrer in den Formraum hineinragenden Lage gehalten und nach dem Ausfüllen der Form durch Relativbewegung gegenüber dem Borstenträger aus diesem entformbar ist.

Im Gegensatz zu der bekannten Vorrichtung verbleibt also die Hülse in ihrer in den Formraum hineinragenden Lage, bis der Formraum ausgefüllt ist, wobei zugleich die Hülse in das Borstenträgermaterial eingebettet wird. Die Abdichtung erfolgt in der Tiefe der Form an der Mündungsöffnung der Hülse. Schließlich wird die Hülse nach dem Erstarren oder in einem noch zähflüssigen bis plastischen Zustand des Borstenträgermaterials entformt, so daß sich entweder der erwähnte zylindrische Spalt um die Borsten ergibt oder aber dieser soweit verengt wird, daß er kaum oder nicht mehr in Erscheinung tritt.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Hülse in einer Bohrung des Werkzeugteils verschiebbar geführt und zumindest in der in den Formraum hineinragenden Lage arretierbar und zum Entformen in das Werkzeugteil zurückziehbar.

Die verschiebbliche Führung der Hülse hat den Vorteil, daß die Entformungsrichtung des Werkzeugteils und der Hülse nicht übereinstimmen muß, da die Hülse durch Zurückziehen vor dem Werkzeugteil entformt werden kann. Diese Ausführungsform eignet sich insbesondere für solche Borstenwaren, die an der Borstenseite eine nicht-ebene Oberfläche aufweisen, auf der die Borsten jedoch senkrecht stehen.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist die Arretierungslage der Hülse einstellbar. Hiermit lassen sich der Abstand der Verdickung von der Oberfläche des Borstenträgers und damit die Führungslänge der Borsten innerhalb des Borstenträgers einstellen.

Gemäß einer anderen Ausführungsform ist die Hülse fest mit dem den Führungskanal aufweisenden Werkzeug verbunden, wobei die Hülse einstückig mit dem Werkzeugteil ausgebildet sein kann, indem sie einen den Führungskanal in den Formraum hineinverlängernden Kragen bildet. Diese Ausbildung empfiehlt sich für Großserien mit senkrecht zur Oberfläche an der Borstenseite des Borstenträgers stehenden Borsten und gleichbleibender Tiefenlage der Verdickungen.

Bei allen vorgenannten Ausführungsformen ist mit Vorzug die Hülse an ihrer in der Form befindlichen Stirnseite unter Bildung einer linienförmigen Kante an der Mündungsöffnung konisch verjüngt.

Diese Ausbildung ermöglicht zunächst eine linienförmige Abdichtung zwischen Verdickung und Hülse, die bekanntermaßen die funktionssicherste Art einer Dichtung darstellt. Ferner ergibt sich zwischen der konischen Stirnseite der Hülse und der demgegenüber im allgemeinen gekrümmten Oberfläche der Verdickung ein Hinterschnitt mit größtmöglichem Volumen, dessen Querschnitt etwa V-förmig ist. Dadurch ergibt sich zugleich eine größtmögliche Wandstärke des Borstenträgermaterials am Hinterschnitt und somit ein größtmöglicher tragender Querschnitt gegenüber an den Borsten wirkenden Auszugskräften. Dies kann noch dadurch unterstützt werden, daß die Verdickung einen nennenswert größeren Durchmesser als der Außendurchmesser der Hülse aufweist. Die Verdickung erstreckt sich infolgedessen innerhalb des Borstenträgers bis in einen Bereich, in dem die gesamte Dicke des Borstenträgers zwischen Verdickung und borstenseitiger Oberfläche als tragender Querschnitt wirksam ist, so daß noch höhere Auszugskräfte aufgenommen werden können.

Eine weiterhin bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß das die Führungskanäle für die Borstenstränge aufweisende Werkzeugteil eine Klemmeinrichtung für die in die Führungskanäle eingesetzten Borsten aufweist und daß die Klemmeinrichtung unter Erzeugung von Zugkräften an den Borsten in eine von dem Werkzeugteil abgerückte Lage verschiebbar ist.

Die dem Formwerkzeug zugeführten und in die Führungskanäle des einen Werkzeugteils eingeführten Borsten werden mittels der Klemmeinrichtung eingespannt, um sie beim Abspritzen oder Ausschäumen der Form in Position zu halten. Nach dem Erwärmen der über die Hülsen hinausragenden Borstenenden und nach dem Ausbilden der Verdickungen werden die Klemmeinrichtung und das Werkzeugteil so gegeneinander verschoben, daß auf die Borsten Zugkräfte einwirken, aufgrund der die Verdickungen auf die Stirnseite der Hülsen dichtend aufgezogen werden.

Zweckmäßigerweise ist die Klemmeinrichtung an dem die Führungskanäle aufweisenden Werk-

zeugteil verschiebbar geführt, wobei mit Vorteil die Klemmeinrichtung mittels der auf sie übertragenen Schließbewegung des Formwerkzeugs in die abgerückte Lage verschiebbar ist. Es wird folglich die Schließbewegung des Formwerkzeugs ausgenutzt, um damit zugleich die Dichtkraft zwischen den Verdickungen und den Hülsen zu erzeugen.

Vorzugsweise ist die Klemmeinrichtung federbelastet und entgegen der Federkraft in die abgerückte Lage verschiebbar. Die Federkraft sorgt dafür, daß die Klemmeinrichtung nach dem Öffnen der Form in ihre Ausgangslage zurückkehrt, um nach Öffnen der Klemmeinrichtung neue Borsten zuführen zu können. Die auf die Borsten bzw. ihre Verdickungen wirkende Zugkraft und damit die Dichtkraft kann dadurch eingestellt werden, daß die Strecke des Schließwegs der Form, während der die Schließbewegung auf die Klemmeinrichtung übertragen wird, einstellbar ist. Stattdessen kann auch die Federkraft einstellbar sein. Schließlich ist es möglich an der Klemmeinrichtung eine einstellbare Klemmkraft auf die Borsten auszuüben, so daß beispielsweise beim Überschreiten dieser Kraft die Klemmeinrichtung über die Borsten wegrutscht.

Nachstehend ist die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 Einen schematischen Teilschnitt einer Vorrichtung zur Herstellung einer Bürste während des Ausfüllens des Formraums;

Figur 2 eine der Fig. 1 ähnliche Ansicht während des Entformens der Bürste;

Figur 3 eine schematische Darstellung zweier Verfahrensstufen während der Herstellung der Bürste;

Figur 4 einen der Fig. 3 ähnlichen Teilschnitt einer ersten Ausführungsform der Hülse;

Figur 5 einen Detailschnitt einer weiteren Ausführungsform der Hülse;

Figur 6 einen Detailschnitt aus einer Bürste;

Figur 7 einen schematischen Teilschnitt einer abgewandelten Ausführung der Vorrichtung in der Öffnungslage und

Figur 8 eine der Fig. 7 entsprechende Darstellung in der Schließlage.

In Figur 1 ist ein Formwerkzeug 1, z.B. ein Spritzgußwerkzeug, erkennbar, das aus zwei Teilen 2,3 besteht, von denen das Werkzeugteil 3 ortsfest, das Werkzeugteil 2 demgegenüber zum Öffnen und Schließen der Form verschiebbar ist. Die beiden Werkzeugteile 2,3 schließen einen Formraum 4 ein, dessen Kontur der Außenkontur eines Borstenträgers entspricht. An dem aufspannseitigen Werkzeugteil 3 sind mehrere beim dargestellten Ausführungsbeispiel parallele Führungskanäle 5 angeordnet, in denen jeweils ein Borstenstrang 6 geführt ist, der mit seinem Ende in den Formraum 4

hineinragt. Die Borstenstränge 6 können als geschnittene Borstenbündel oder aber als Endlosmaterial von einer Spule zugeführt werden.

Vor dem Ausfüllen des Formraums 4 mit dem Material des Borstenträgers werden die Enden der Borstenstränge 6 aufgeschmolzen derart, daß sich an jedem Borstenstrang eine Verdickung 7 bildet. Nach oder während der Erzeugung der Verdickungen 7 werden diese in Dichtlage an den Öffnungsrand 8 der Führungskanäle gebracht und anschließend der Formraum mit dem Borstenträgermaterial ausgefüllt. Nach dem Erhärten des Borstenträgermaterials wird die Form durch Abrücken des Werkzeugteils 2 geöffnet (siehe Fig. 2) und die Bürste ausgeworfen, wobei die Borstenstränge 6 durch die Führungskanäle 5 des ortsfesten Werkzeugteils 3 hindurchgezogen werden.

In Figur 3 sind die wesentlichen Verfahrensschritte in vergrößertem Maßstab wiedergegeben und es ist ferner erkennbar, daß der Führungskanal durch eine Hülse 12 in den Formraum hinein verlängert ist. Der Borstenstrang 6 wird in den Führungskanal 5 des Formteils 3 soweit eingeführt, bis sein vorderes Ende 10 die Mündungsöffnung 8 des Führungskanals 5 bzw. der Hülse 12 passiert hat und in den Formraum 4 hineinragt. Das Ende 10 des Borstenstrangs 6 wird zu der Verdickung 7 aufgeschmolzen, wobei bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine Wärmequelle 11 vorgesehen ist, die berührungslos oder durch Kontaktwärme die notwendige Erweichungstemperatur herstellt. Die so gebildete Verdickung 7 wird zur Dichtlage an die Mündungsöffnung 8 herangebracht, beispielsweise durch Zug am Borstenstrang 6. Dabei bildet sich zwischen der Rückseite der Verdickung 7 und dem Rand der Mündungsöffnung 8 der Hülse 12 ein Hinterschnitt 13 (Fig. 4 und 5), in den dann das fließfähige Material des Borstenträgers eindringen kann.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 ist der Führungskanal 5 ausschließlich von einer Führungshülse 15 gebildet, die außenseitig dicht und verschiebbar in einer Bohrung 14 des Formwerkzeugteils 3 geführt ist. Die Hülse 15 ist an ihrer Stirnseite 16 mit einer konischen Verjüngung versehen, gegen die die Verdickung 7 ausgeformt wird. Vor dem Ausfüllen des Formraums 4 bzw. dem Plastifizieren des darin befindlichen Materials wird der Borstenstrang 6 zurückgezogen, wobei die Verdickung 7 wiederum in die Dichtlage am Öffnungsrand 8 der Hülse 15 gelangt. Für die Führungshülse 15 kann außenseitig eine Arretierung 17 vorgesehen sein, um sie in der in Fig. 4 gezeigten oder auch in einer beliebigen anderen Lage innerhalb des Werkzeugteils 3 festzusetzen.

Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Hülse 12 von einem mit dem Werkzeugteil 3 einstückigen, in den Formraum 4 hineinragenden

Kragen 18 gebildet ist, der zur Mündungsöffnung 8 wiederum konisch zuläuft und den Führungskanal 5 bis in den Formraum verlängert. Hier ist insbesondere erkennbar, daß die Verdickung 7 zur Erzielung einer noch besseren Verankerung einen größeren Außendurchmesser aufweist als der Außendurchmesser des Kragens 18.

Figur 6 zeigt schließlich einen vergrößerten Detailschnitt aus einer Bürste mit einem Borstenträger 19 und einen auf Länge geschnittenen Borstenbündel 20, dessen innenliegende Verdickung 7 einschließend des Hinterschnittes 13 in dem Borstenträger mit Abstand von dessen borstenseitigen, ebenen Oberfläche 21 eingebettet ist. Die Hülse 12 des Werkzeugteils 3 hinterläßt nach dem Entformen einen zylindrischen Spalt 22 zwischen dem Borstenträger 19 und dem Borstenbündel 20, der zur Führung des Borstenbündels dient. Dieser Spalt kann durch frühzeitiges Entformen der verschiebblichen Hülse 15 vor dem Erstarren des Borstenträgermaterials völlig oder weitgehend geschlossen werden, indem das gerade noch plastische Material unter Wirkung des in der Form herrschenden Drucks zwar in den Spalt, nicht aber in die Kapillarräume zwischen den einzelnen Borsten bzw. zwischen diesen und dem Führungskanal eindringt.

In Fig. 7 und 8 ist eine andere Ausführungsform des Formwerkzeugs gezeigt. Dieses weist wiederum zwei Werkzeugteile 24, 25 auf, von denen das Werkzeugteil 24 zum Öffnen des Formraums 26 (Fig. 8) verfahrbar ist, während das Werkzeugteil 25 ortsfest aber lösbar in einer Werkzeugaufnahme 27 sitzt. Das Werkzeugteil 25 weist wiederum Führungskanäle 28 mit einem diese in den Formraum verlängernden Kragen 29 auf, in die Borstenstränge 6 eingeführt werden, um an ihren in den Formraum 26 hineinreichenden Ende die Verdickungen 7 auszubilden. In Zuführrichtung der Borstenstränge 6 ist vor dem Werkzeugteil 25 eine Klemmeinrichtung 30 angeordnet, die beispielsweise aus gegeneinander verschiebbaren Platten besteht. Mittels ihr werden die Borstenstränge in Position gehalten. Nach dem Anformen der Verdickungen 7 werden die Borstenstränge mittels der Klemmeinrichtung 30 zurückgezogen um die Verdickungen 7 an die Kragen 29 dichtend anzulegen. Zu diesem Zweck ist die Klemmeinrichtung 30 an dem Werkzeugteil 25 verschieblich geführt und mittels Federn 31 in der in Fig. 7 gezeigten Ausgangslage gehalten. Beim Schließen der Form wird das Werkzeugteil 24 in Richtung auf das ortsfeste Werkzeugteil 25 zubewegt. An dem Werkzeugteil 24 sind Distanzbolzen 32, die einstellbar sein können, angeordnet. Die Distanzbolzen gelangen kurz vor dem Schließen des Formraums 26 zur Anlage an eine Druckplatte 33, an der die Klemmeinrichtung 30 befestigt ist. Beim weiteren Zufahren des Werk-

zeugteils 24 wird die Klemmeinrichtung 30 von dem Werkzeugteil 25 fortbewegt, so daß bei dieser Bewegung auf die Borstenstränge 6 Zugkräfte zur Wirkung kommen. Nach dem Ausfüllen des Formraums 26 mit dem Borstenträgermaterial und unmittelbar vor oder während des Abrückens des Werkzeugteils 24 wird die Klemmeinrichtung 30 gelöst, so daß die Borstenstränge 6 für das Auswerfen der Bürste freigegeben sind.

## Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Borstenwaren, bestehend aus einem Borstenträger aus gieß- oder schäumfähigem Material und darin verankerten Borsten aus Kunststoff, indem die Borsten-Einzelborsten oder Borstenstränge durch Kanäle und diese verlängernde Hülsen in eine Form für den Borstenträger eingeführt, an ihrem in der Form befindlichen Ende zur Bildung einer Verdickung thermisch aufgeschmolzen werden, daraufhin die Verdickung an den Borstenenden zur dichtenden Anlage an die Mündungsöffnung der in die Form hineinragenden Hülse gebracht und anschließend die Form mit dem Borstenträgermaterial ausgefüllt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Borsten und die Hülse während des Ausfüllens der Form ihre Lage innerhalb derselben beibehalten, die Hülse und die ihrer Mündungsöffnung dicht anliegende Verdickung an den Borstenenden von dem Borstenträgermaterial umhüllt werden und die Hülse nach dem Ausfüllen der Form mit dem Borstenträgermaterial aus dem Borstenträger entformt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse zu einem Zeitpunkt entformt wird, wenn das Borstenträgermaterial bereits formstabil ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse zu einem Zeitpunkt entformt wird, wenn das Borstenträgermaterial gerade noch plastisch ist und unter Wirkung des in der Form noch herrschenden Spritz- oder Schäumdrucks den von der entformten Hülse hinterlassenen Freiraum ausfüllt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickung vor dem Einbringen des Borstenträgermaterials in die Form in die Dichtlage gebracht wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickung anlässlich ihrer Erzeugung in die Dichtlage gebracht wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickung durch an den Borsten wirkende Zugkräfte in die Dichtlage gebracht wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickung auf die Mündungsöffnung der Hülse aufgeformt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickung so ausgebildet wird, daß zwischen ihr und der Mündungsöffnung der Hülse ein Hinterschnitt gebildet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere in benachbarten Kanälen und Hülsen geführte Borsten an ihren Enden zu einer zusammenhängenden Verdickung umgeformt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Borsten und Borstenträger aus verschiedenen Kunststoffen bestehen.

11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bestehend aus einem wenigstens zweiteiligen, den Borstenträger abformenden Formwerkzeug, dessen eines Werkzeugteil wenigstens einen Führungskanal und eine diesen in den Formraum verlängernde Hülse zum Führen der Borsten aufweist, und aus einer auf die die Hülse überragenden Borstenenden wirkenden Wärmequelle, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (12) zumindest während des Ausfüllens der Form (1) mit dem Borstenträgermaterial in ihrer in den Formraum (4) hineinragenden Lage gehalten und nach dem Ausfüllen der Form durch Relativbewegung zwischen der Form und dem Borstenträger (19) aus diesem entformbar ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (12) in einer Bohrung (14) des Werkzeugteils (3) verschiebbar geführt und zumindest in der in den Formraum (4) hineinragenden Lage arretierbar und zum Entformen in das Werkzeugteil (3) zurückziehbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierungslage der Hülse (12) einstellbar ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (12) fest mit dem den Führungskanal (5) aufweisenden Werkzeugteil (3) verbunden ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (12) einstückig mit dem den Führungskanal (5) aufweisenden Werkzeugteil (3) ausgebildet ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (12) als den Führungskanal (5) in dem Werkzeugteil (3) in den Formraum (4) hinein verlängernder Kragen (18) ausgebildet ist.

17.Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (12) an ihrer in der Form (1) befindlichen Stirnseite (16) unter Bildung einer linienförmigen Kante an der Mündungsöffnung konisch verjüngt ist.

18.Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser der Hülse (12) kleiner ist als der Außendurchmesser der Verdickung (7) an den Borstenenden (10).

19.Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das die Führungskanäle (28) für die Borstenstränge (6) aufweisende Werkzeugteil (25) eine Klemmeinrichtung (30) für die in die Führungskanäle eingesetzten Borsten aufweist und daß die Klemmeinrichtung unter Erzeugung von Zugkräften an den Borsten in eine von dem Werkzeugteil (25) abgerückte Lage verschiebbar ist.

20.Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmeinrichtung (30) an dem die Führungskanäle (28) aufweisenden Werkzeugteil (25) verschiebbar geführt ist.

21.Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmeinrichtung (30) mittels der auf sie übertragenen Schließbewegung des Formwerkzeugs (24, 25) in die abgerückte Lage verschiebbar ist.

22.Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß an dem dem Werkzeugteil (25) mit den Führungskanälen (28) gegenüberliegenden Werkzeugteil (24) Distanzbolzen (32) angeordnet sind, die beim Schließen der Form auf die Klemmeinrichtung (30) einwirken.

23.Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmeinrichtung (30) federbelastet und entgegen der Feder (31) in die abgerückte Lage verschiebbar ist.

24.Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung der auf die Borsten (6) wirkende Zugkraft die wirksame Länge der Distanzbolzen (32) an dem einen Werkzeugteil (24) und/oder die Vorspannung der die Klemmeinrichtung (30) belastenden Federn (31) und/oder die von der Klemmeinrichtung (30) auf die Borsten (6) einwirkende Klemmkraft veränderbar ist.



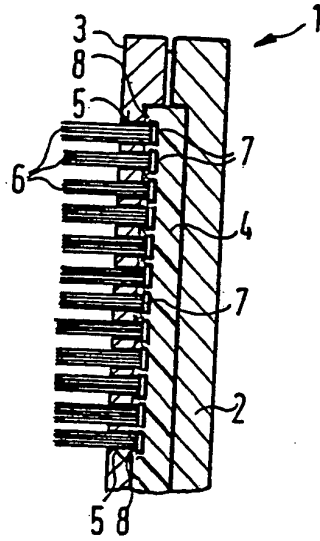


FIG. 1

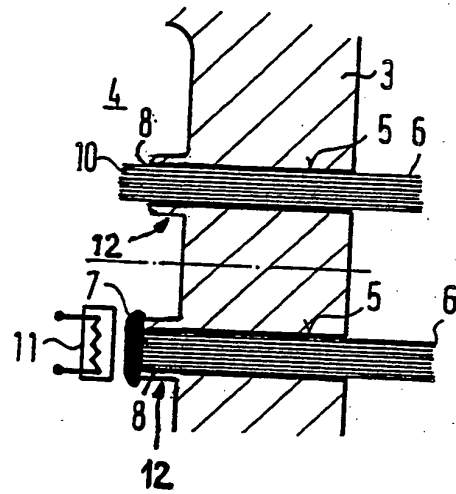


FIG. 3

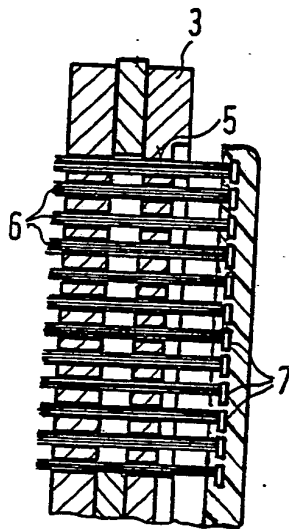


FIG. 2

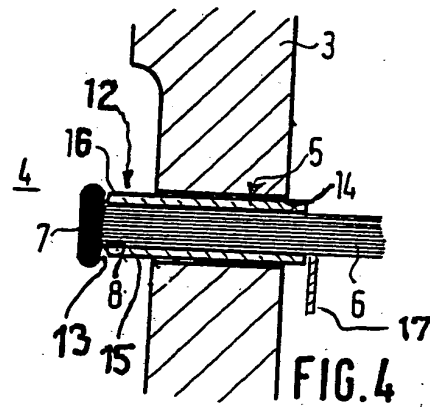


FIG. 4

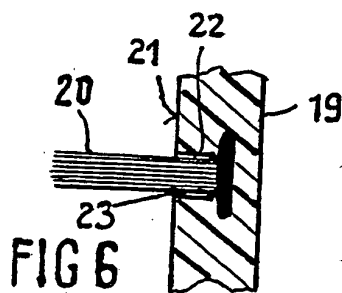


FIG 6

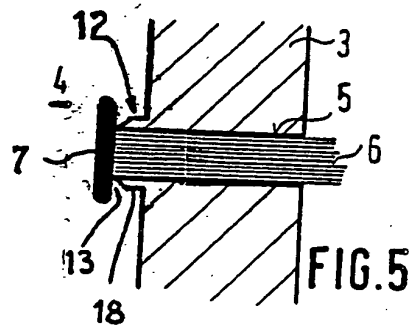
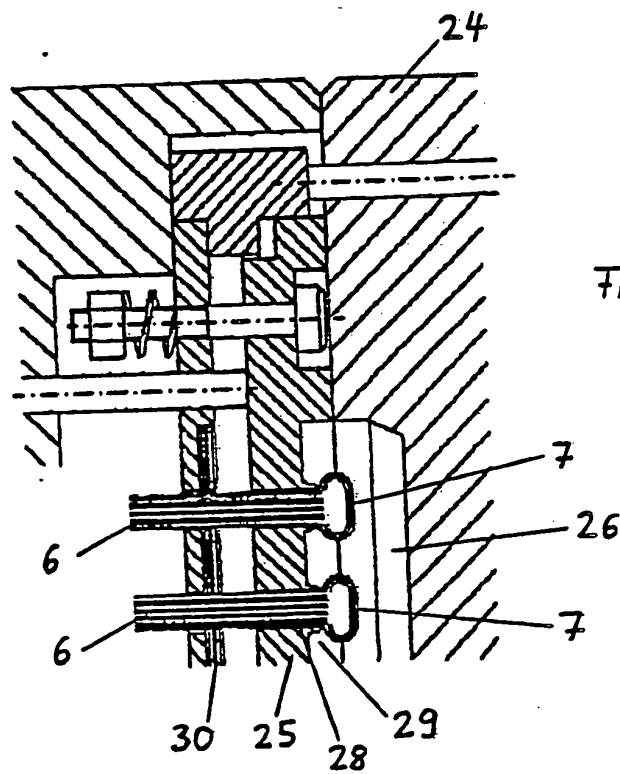
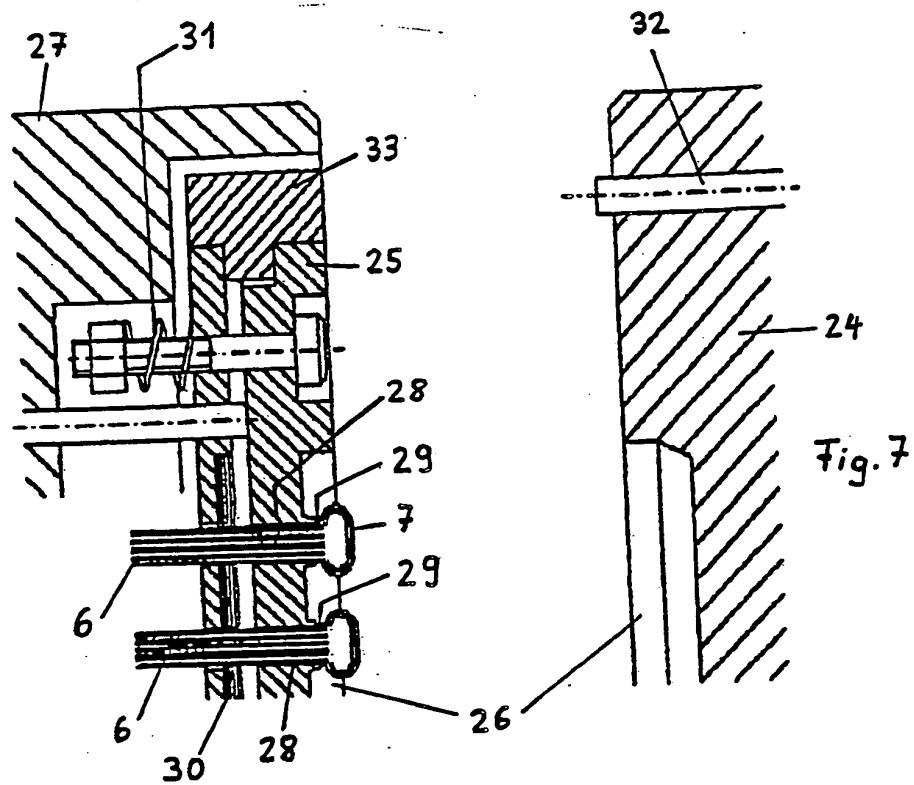


FIG. 5





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 1520

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A,D	DE-C-3 511 528 (CORONET-WERKE) * Ansprüche 1-13 * ---	1,11	A 46 D 3/00
A	DE-A-2 709 899 (WITTE & SUTOR) * Seite 13, Zeile 1 - Seite 18, Zeile 2; Figuren 1-4 * ---	1,11	
A	FR-A-1 133 844 (LA BROSSE & J. DUPONT) * Figuren 1,2 * -----	1,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			A 46 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-10-1988	
		Prüfer ERNST R.T.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

